

R 236

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

VARIAÇÃO ANUAL DA BIOMASSA BÊNICA EM
VIVEIROS DE CULTIVO DE CAMARÕES

CARLA PENNA OZORIO



0.283.426-1

UFSC-BU

Monografia apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Annia Poli - Depto de Biologia

Co-Orientador: Carlos Rogério Poli - Depto Aquicultura

Florianópolis
Santa Catarina-Brasil
Dezembro 1985

R
236
BSCCA

472038

one
9.5
6.4

Todas as coisas foram feitas por
intermédio dele,
e sem ele nada do que foi feito se
fez.

João 1:3

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Carlos Rogério Poli, pelo tema sugerido e por toda a atenção dispensada durante a orientação deste trabalho.

À Profª. Annia Poli, pela orientação e representação junto ao Departamento de Biologia.

Ao Dr. Paulo Lana, pelo seu apoio nas determinações taxonômicas, bibliografias e sugestões valiosas que enriqueceram este estudo.

Ao colega José Geraldino Valgas, pelo auxílio e esforço na coleta e triagem do material biológico.

Ao Depto de Aquicultura, que proporcionou espaço para a realização deste trabalho, bem como a todos os funcionários e técnicos.

Ao Laboratório de Solos de C.C.A., que forneceram as análises de matéria orgânica durante o experimento.

À Profª. Maria Cristina Pons Silva e à Fundação Zoobotânica de Rio Grande do Sul, na determinação Taxonômica de molusco.

Aos colegas e professores do curso.

E, à querida família.

ÍNDICE

Pág.

AGRADECIMENTOS

1. INTRODUÇÃO	1
2. ÁREA DE ESTUDO	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1. Manejo e Controle dos Tratamentos	7
3.2. Procedimento com o Material Biológico .	8
3.3. Procedimento com os parâmetros ambien - tais	9
3.4. Suporte Estatístico	11
3.5. Condições Experimentais	12
4. RESULTADOS	13
4.1. Composição da Fauna	13
4.2. Biomassa	15
4.3. Bentos e Parâmetros Ambientais	15

	Pág.
5. DISCUSSÃO	17
5.1. Aspectos Metodológicos	17
5.2. Composição e Características Comunitá - rias	20
5.3. Variação da Biomassa Bêntica entre os tratamentos	23
5.4. Bentos e Fatores Ambientais	26
6. CONCLUSÕES	31
7. BIBLIOGRAFIA	34
8. FIGURAS	40
9. TABELAS	46

1 - INTRODUÇÃO

O bentos representa todos os organismos que vivem em relação íntima com o fundo marinho, seja para fixar-se a ele, escavá-lo, andar sobre a sua superfície ou para nadar em suas vizinhanças sem dele afastar-se (PÉRES, 1964). Segundo THORSON (1971), estes seres compõem 16% das espécies viventes do nosso planeta. VEGAS VÉLEZ (1971) cita os seguintes filos com representantes bentônicos: SHYZOMICETES, CHRYSOPHITA, CLOROPHYLA, PHAEOPHYIA, RHODOPHYIA, PROTOZOA, PORIFERA, COELENTERA, PHATYHELMINTHES, NEMERTEA, NEMATODA, PHORONIDA, BRACHIOPODA, ECHIUROIDEA, MOLLUSCA, ANNELIDA, ECHINODERMATA, ARTHROPODA e CHORDATA. Percebe-se a riqueza nas formas de vida e na ocupação de ambientes, junto ao substrato, desde a região litorânea até zonas mais profundas, quer em ambiente marinho, quer em ambiente límnico.

Como resultado do seu papel ecológico, o bentos possui importância significativa dentro do ecossistema. Em algumas circunstâncias, os organismos bentônicos são capazes de alterar as condições físico-químicas do substrato pela

atividade biológica sobre o fundo (WEYL, 1970). Os poliquetas, por exemplo, atuam na permeabilidade e movimento do sedimento marinho (AMARAL, 1981). Também a conquista de quase toda a totalidade dos habitats do fundo, revela uma grande adaptação destes seres ao local onde vivem, podendo, perfeitamente, fornecerem indicações das condições ambientais, de uma determinada área. AMARAL (1981), procura relacionar as condições ambientais, como temperatura, oxigênio, cálcio, etc com o tipo de comunidade benthica encontrada na região de Ubatuba. CAREY (1965), em um estudo semelhante, menciona a ocorrência de um modelo de distribuição característica determinada por um "complexo de fatores ambientais," onde a maioria da fauna corresponde a uma porção restrita da amplitude de variação ou a uma estação específica. COLE & WEIGMANN (1983), também estudando a interação bentos-ambiente, tenta estabelecer relações entre o sedimento e a matéria orgânica com o zoobentos na zona marginal de Western Lake, objetivando tornar possível, através de um inventário sedimentológico, prever o estoque de bentos para esta região.

Outro aspecto relevante é o fato do bentos, fazendo parte do 2º nível trófico, representar uma fonte alimentar direta ou indireta aos demais organismos do ambiente (ODUM, 1972; TAIT, 1971). Segundo TAIT (1971), as suspensões, depósitos superficiais e sedimentos alimentares dos animais benthicos são ingeridos por uma variedade de carnívoros, inclusive espécies de importância econômica. LONGHURST

(1964) afirma, no seu trabalho de revisão em sinecologia bêntica, que existe uma conexão íntima entre os níveis tróficos dos bêntos e dos peixes demersais valorizados comercialmente. A eficiência de transferência de energia do bêntos para tais peixes é cerca de 10%. Nas zonas marginais dos Grandes Lagos, COLE & WEIGMANN (1983) observaram também que o zoobêntos, habitante destas áreas, provê um elo trófico crucial entre o habitat do fundo e os peixes comerciais, bem como outros recursos naturais.

Em adição, sabe-se que o suplemento de alimentos é um dos maiores fatores que determinam a produtividade do pescado (BAKANOV, 1981). Segundo o mesmo autor, um dos dados mais representativos, empregado no cálculo e previsão da produtividade pesqueira possível, é a avaliação da biomassa dos organismos disponíveis para o peixe durante a prática de forrageio. TAIT (1971), menciona também que um estudo da biomassa e da composição das comunidades bênticas pode fornecer alguma indicação da extensão com que algumas áreas podem suportar o estoque de certas espécies.

Desta forma, para a aquicultura, também a determinação da disponibilidade de alimento se constitui em uma das atividades mais importantes, uma vez que traz informações sobre a real potencialidade dos ambientes de cultivo a ser explorada pela espécie em criação. Tal constatação motivou a elaboração deste trabalho, cujo objetivo é obter

dados que permitam investigar e esclarecer a relação bentos/camarão cultivado, já que são poucas as informações a este respeito e que certamente serão valiosas para a técnica e domínio do cultivo de camarões no nosso país.

Dentro da aquicultura, outros aspectos reforçam a importância deste estudo. Um deles é o fato do cultivo extensivo ser o mais difundido no Brasil e, neste caso, o emprego de ração para otimizar o crescimento rápido do camarão é quase inviável, devido ao incremento no custo do cultivo. Outro aspecto é que, por vezes, estes alimentos artificiais utilizados podem conferir um sabor ou cheiro desagradável, depreciando o produto cultivado no momento da comercialização (IVERSEN, 1972). Este autor sugere, então, o aumento da produção dos alimentos naturais pelo uso de fertilizante.

Assim, planejou-se esta investigação para testar a ação do camarão e da adubação sobre o bentos, através da variação da biomassa bêntica ao longo de um ano, com o objetivo de se conhecer melhor a contribuição do bentos no desenvolvimento do camarão em cultivo.

2 - ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende seis viveiros, es colhidos aleatoriamente, da Estação Preamar do Departamento de Aquicultura - Centro de Ciências Agrárias - UFSC que são os seguintes: 2, 9, 3, 4, 6 e 7 e mais um ponto na margem direita do Rio Itacorubi próximo aos viveiros. (Fig. 2).

É importante ressaltar que esta área localizase em uma região de manguezal e, portanto, sujeita a todas as peculiaridades deste ambiente estuarino. A variação de salinidade, produzida pelo fluxo de água ora continental, ora marinha, e o grande aporte de materiais em suspensão, são duas características marcantes para este ambiente (VEGAS-VÊLES, 1971; CARRIKER, 1967). De acordo com o trabalho de SORIANO-SIERRA (1985), o manguezal do Itacorubi ocupa uma superfície de 1,7 km² e está situado entre as coordenadas 23° 43'14" e 27° 35'51" L.S. e 48° 30'07" e 48° 31'33" L.W., na área limítrofe austral da distribuição de manguezais do oceano Atlântico-Sul-Occidental. (Fig. 1).

Os viveiros apresentam, cada um, 330 m² entre

eles e o rio existe um canal de comunicação através do qual são abastecidos de água pelo auxílio de uma bomba. Quanto à constituição do sedimento, pela análise granulométrica efetuada antes do experimento, sabe-se que é arenoso, com os seguintes valores de grão médio: 1,7mm para o rio, 1,5mm para o viveiro 3, 1,0mm para o viveiro 9, 0,7mm para o viveiro 2, 0,6mm para os viveiros 7 e 6 e 0,5mm para o viveiro 4. Na profundidade verifica-se uma certa variação, tanto ao longo do tempo como de viveiro para viveiro, em torno de $1m \pm 0,3$, geralmente.

O Rio Itacorubi é um dos biótopos aquáticos pertencentes do manguezal e percorre dentro do mesmo aproximadamente 9,5 km, apresentando uma largura média de 14m e profundidade entre 0,5 e 3,0m (SORIANO-SIERRA, 1985). Segundo o mesmo autor, a estrutura térmica da coluna d'água é homogênea. Ele também observou um gradiente salino de 33‰ até 0‰ da baía em direção às nascentes e uma variação de pH entre 5,74 e 7,65.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MANEJO E CONTROLE DOS TRATAMENTOS:

Optou-se para esta investigação, o seguinte desenho experimental:

Teste: Tratamento 1 ou Controle: Viveiro sem camarão, sem adubação.

Tratamento 2: Viveiro com camarão, sem adubação.

Tratamento 3: Viveiro com camarão, com adubação.

Utilizando o nº de coletas de 2 viveiros para cada tratamento, como repetição para verificar e testar a variação de biomassa bêntica, mediante a fertilização e a ação dos camarões durante o período de um ano.

Numa 1ª etapa, para a escolha dos viveiros, realizou-se o estudo do substrato, pois este age como fator limitante e regulador da distribuição dos organismos (TAIT, 1971, THORSON, 1971). Os métodos empregados foram o de peneiramento para as partículas de diâmetro maior que 0,062mm, e o de pipetagem para partículas de diâmetro menor que 0,62 mm conforme ORTIZ et al (1980). A descrição minuciosa desta

análise pode ser encontrada no Relatório da Análise Granu-
lométrica dos viveiros de cultivo-Estação Preamar-Depto Aquí-
cultura - UFSC. (1984)

Os dados obtidos revelam que o substrato dos
viveiros da Estação Preamar é arenoso, não servindo, portan-
to, como critério de seleção. Sendo assim, separaram-se,
por sorteio, os viveiros 2, 3, 4, 6, 7 e 9, ficando os vivei-
ros 2 e 9 para tratamento 1, os viveiros 3 e 4 para o trata-
mento 2 e os viveiros 6 e 7 para o tratamento 3. (fig. 2)

Uma vez definido os viveiros, passou-se para
o povoamento com a introdução de \pm 1000 camarões Penaeus
paulensis e Penaeus schimitti indistintamente, nos viveiros 3,
4, 6, e 7. O povoamento, sempre precedido de uma despesca,
foi realizado 2 vezes ao longo do experimento.

O primeiro povoamento dos viveiros 3, 6 e 7,
foi em outubro e o do viveiro 4 em novembro.

O segundo povoamento foi em março, para os
viveiros 3 e em maio para o viveiro 4. A adubação foi sema-
nal com 8 kg de esterco de galinha.

3.2. PROCEDIMENTO COM O MATERIAL BIOLÓGICO

O material biológico foi obtido através de
coletas quinzenais durante o período de outubro de 1984 a

setembro de 1985, realizadas com o auxílio de uma pá escavadeira, que lançada 3 vezes aleatoriamente, resultou em uma área total de amostragem equivalente a $0,0399 \text{ m}^2$ ou $0,04 \text{ m}^2$.

A triagem foi feita através de uma peneira com malha de nylon de luz igual a 1 mm^2 , onde foram separados os organismos, ou seja, o macrobentos, do sedimento. Em seguida, o material foi fixado em formol 4% e conservado em álcool 70%.

Depois de conservado, o bentos foi analisado qualitativamente, pela observação em lupa, identificando-se os animais ocorridos na amostra. Os dados quantitativos também foram tomados nesta ocasião, com a contagem criteriosa do número de indivíduos, desprezando-se conchas vazias e, no caso dos poliquetas, levando-se em consideração o prostômio do animal como um organismo. Outra medida quantitativa utilizada foi a biomassa bêntica total pelo peso úmido alcoólico da amostra.

3.3. PROCEDIMENTOS COM OS PARÂMETROS AMBIENTAIS

Os parâmetros ambientais selecionados para acompanhar o experimento foram temperatura, salinidade, oxi

gênio dissolvido (OD), pH, matéria orgânica (M.O) e clorofila-a (Cla), sendo este último como indicação da produção primária.

Para temperatura, salinidade e pH, foram retiradas amostras de água do fundo sempre num mesmo ponto do viveiro, juntamente com a coleta de bentos. O pH foi medido através do pH-metro B371 da Micronal; a salinidade através do refratômetro óptico da American Optical escala 0 a 60‰ precisão 2 ppt e a temperatura por um termômetro de coluna alcoólica precisão 1°C.

O OD também foi realizado quinzenalmente, sempre que possível nos dias de coleta de material biológico, sendo obtido através do método de Winkler (modificado). Já a matéria orgânica foi tomada esporadicamente e processada pelo laboratório de solos do Centro de Ciências Agrárias, pelo Método de dicromato de sódio e ácido sulfúrico (UNIVERSIDADE CAROLINA DO NORTE).

Para a análise de Cla, optou-se pelo método de dosagem espectrofotométrica de clorofila-a STRIKLAND e PARSON nos extratos de pigmentos do fitoplankton dos viveiros. A água retirada é a de superfície, procurando coletar sempre na margem de maior concentração, ou seja, a margem contrária ao sentido do vento atuante. As coletas foram efetuadas sempre no mesmo horário, coincidindo com a semana de coleta bêntica, se possível no mesmo dia.

3.4. SUPORTE ESTATÍSTICO

Os testes estatísticos empregados na apreciação e análise dos dados, foram a análise de variância, procedimento de NEWMAN-KEULS para separação de médias (ZAR.1974) e a regressão linear simples.

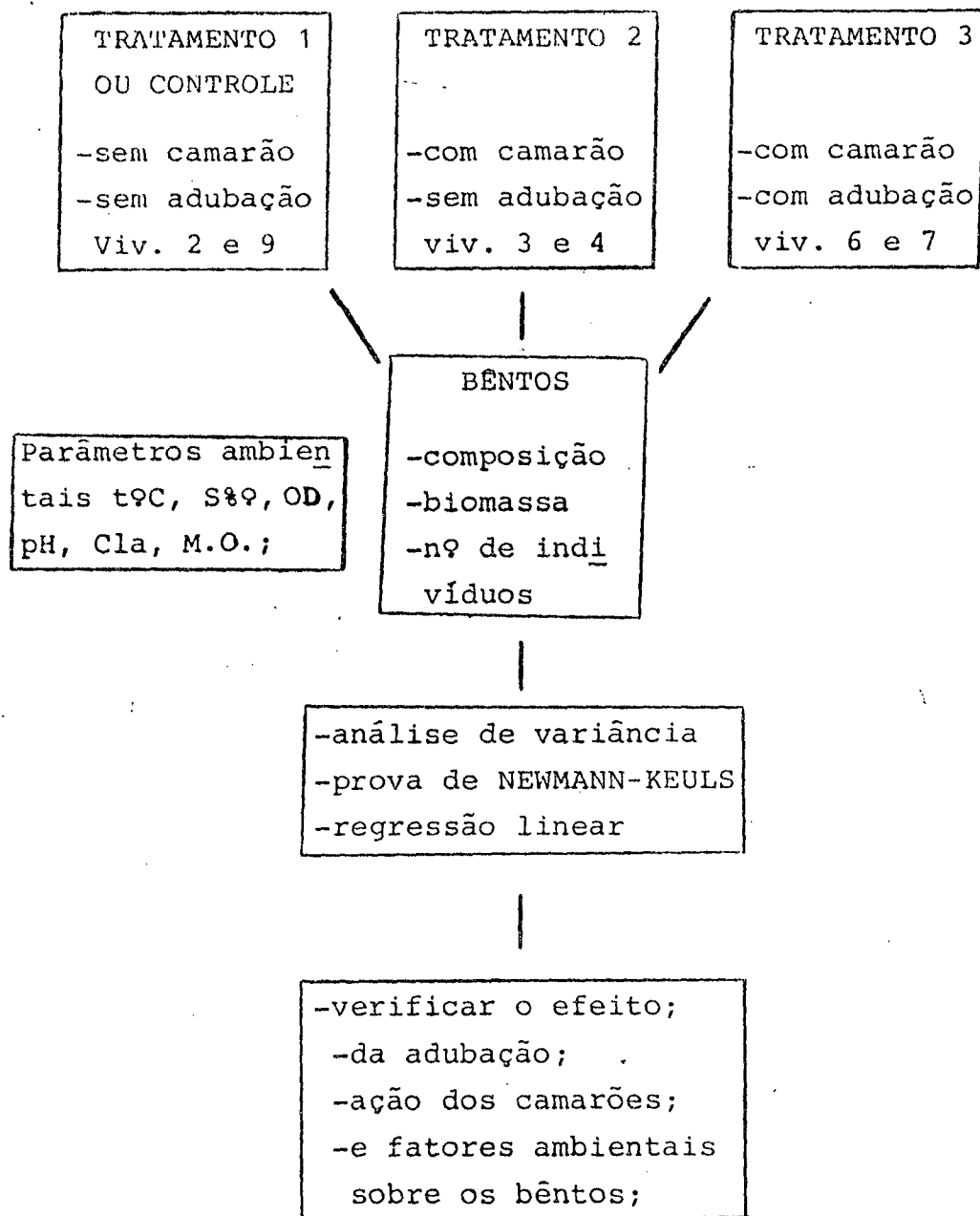
A análise de variância foi utilizada para verificar se o comportamento da biomassa benthica em igual ou não entre os tratamentos, ou seja, se a variação da biomassa verificada foi distinta para os três tratamentos, considerando os dados quinzenais.

A regressão linear simples foi empregada na determinação de relação existente entre a característica dependente atribuída a biomassa benthica e a característica independente atribuída aos parâmetros ambientais, quando tomadas juntas. Para este estudo considerou-se, para ambos, a média mensal por tratamento.

A aplicação dos testes estatísticos sobre os dados experimentais foi feita com o auxílio de um microcomputador Prológica CP 500.

Para saber entre quais tratamentos ocorreu a diferença, aplicou-se a prova de NEWMANN-KEULS.

3.5. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS



4 - RESULTADOS

4.1. COMPOSIÇÃO DA FAUNA BENTÔNICA

A lista dos macroinvertebrados bentônicos encontrados durante o período amostral, nos ambientes considerados, foi a seguinte:

Molusco

Heleobia sp (Gastropoda, Hidrobiidae).

Poliquetas

Laeonereis acuta (Polychaeta, Nereidae).

Nephtys fluviatilis (Polychaeta, Nephytidae).

Heteromastus similis (Polychaeta, Capiteliidae).

Crustáceo

Kalliapseudes schubartii (Tanaidacea, Kalliapseudi -
dae).

Inseto

Chironomus sp* (Diptera, Chironomidae).

* Estágio larval.

Analisando o quadro das espécies ocorridas, tabelas 1 e 2, nota-se que:

- a) Os poliquetas foram o grupo predominante, contribuindo para a composição da fauna bentônica com 3 espécies em todos os ambientes. Percebe-se, entretanto, uma variação populacional das mesmas de local para local. A espécie L. acuta, aparentemente, foi a mais homogênea, com o número total de indivíduos em torno de 200 nos ambientes. O poliqueta N. fluviatilis apresentou geralmente menos indivíduos que as demais espécies;
- b) Heleobia sp foi bastante abundante somente no viveiro 9, onde observou-se um total de indivíduos igual a 4.131, representando 90% dos indivíduos coletados.
- c) A contribuição do crustáceo K. schubartii foi maior somente no rio, com 255 indivíduos;
- d) As larvas do gênero Chironomus, de um modo geral, apresentaram baixa frequência, com poucos indivíduos em todos os ambientes, contribuindo com 1% ou menos para a composição faunística.

4.2. BIOMASSA BÊNICA

Os dados de variação da biomassa dos viveiros e do rio ao longo do experimento estão na tabela 3, enquanto que os resultados da análise de variância e do teste estatístico de NEWMANN-KEULS estão na tabela 4. Estes mostram a existência de uma diferença significativa no comportamento da biomassa entre os tratamentos 3 e 2 e os tratamentos 1 e 2.

Na figura 3 estão representadas as flutuações dos valores da biomassa no tempo. Estes demonstram uma certa similaridade na variação da biomassa entre os tratamentos, principalmente em comparação com a biomassa verificada no rio. Observa-se nitidamente que os menores valores ao longo do tempo pertencem ao tratamento 2, e uma inversão do comportamento da biomassa bênica nos tratamentos 1 e 3, onde o último começa a apresentar valores mais baixos que o primeiro a partir de maio.

4.3. BENTOS E PARÂMETROS AMBIENTAIS

A análise de regressão linear foi aplicada sobre cada tratamento utilizando-se os valores de biomassa bênica com os respectivos valores de temperatura, pH, OD, sali

nidade e Cla. Os dados obtidos estão na tabela 5 e as regressões significativas foram:

- Temperatura para o tratamento 3 e Rio com relação direta; (Fig. 9 e 10)
- Salindade para o tratamento 1 com relação direta; (Fig. 5)
- OD para tratamento 2 com relação inversa. (Fig. 8)

O procedimento usual é a realização de análise de regressão múltipla. Neste trabalho optamos por efetuar análises separadas de regressão simples, sendo adotado $\alpha = 0,01(**)$ e $\alpha = 0,05(*)$ (Tabela 6).

Para o Cla, utilizou-se também a análise de variância e o teste de NEWMANN-KEULS, cujos resultados encontram-se na tabela 4, os quais demonstram uma diferença significativa na quantidade de Cla entre os três tratamentos.

5 - DISCUSSÃO

5.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia de amostragem (tamanho da área amostral, número de amostras, distâncias entre as estações, equipamento empregado, etc...) no estudo bentônico de um ambiente depende do tipo do substrato, do tipo de comunidade existente e, principalmente, do tipo de investigação que se pretende realizar (LONGHURST, 1964). Sabe-se que os amostradores bentônicos mais comuns são, a draga de Petersen, a draga de Van Ven, a draga Smith-Mcintyre, "orange-peel-grab" ou OPB e rede arrasto Ockelmann (VEGAS VELES, 1971), existindo inclusive, estudos comparativos sobre a eficiência e vantagens entre tais instrumentos, como o de JENSEN (1952). No entanto, o local de estudo mostrou-se bem acessível à investigação planejada e conseqüentemente proporcionou algumas facilidades operacionais. A coleta cuidadosa com um pegador de fundo simples, pá escavadeira, foi julgada suficiente para fornecer amostras representativas do material biológico

para o presente trabalho.

A determinação da área amostral representativa também se constituiu em uma das facilidades operacionais oferecida pelo local de estudo. Para ambientes estuarinos ou oceânicos, a bibliografia recomenda uma área mínima de $0,5\text{m}^2$. Entretanto, este limite não é muito observado. CAREY (1965), estudando a Central Oregon Coast, utilizou área igual a $0,6\text{m}^2$. TOMMASI (1967) empregou a área de $0,1\text{m}^2$ para a região de Cananéia, enquanto que em investigação posterior (1970), na Baía de Santos e regiões vizinhas, a área amostral foi de $0,03\text{m}^2$. AMARAL (1981), utilizou uma área igual a $0,05\text{m}^2$ para Ubatuba e COLE & WEIGMANN (1983), semelhante - mente, optaram por $0,052\text{m}^2$ para as zonas marginais de Western Lake e Enedo Saginow. Considerando os viveiros de cultivo ambientes mais restritos do que as regiões acima, verificou-se que a área amostral de $0,04\text{m}^2$ é compatível para a investigação proposta. Ainda no que se refere às amostras pequenas, BANKANOV (1981) afirma que um amostrador com área pequena lançado várias vezes, fornece dados mais seguros do que outro de área maior, porém lançado apenas uma vez. Além disto, o último apresenta um labor mais intensivo no processamento da amostra, em relação ao primeiro.

Através da investigação quantitativa da fauna de fundo, é possível distinguir facilmente ambientes ricos ou não em organismos bentônicos (SPARCK, 1935). Para tal estudo LONGHURST (1969) sugere 3 índices básicos a serem tomados, que são: Nº de espécies, nº de indivíduos e biomassa. Felizmente, durante todo o experimento foi possível tomar tais informações embora se tenha utilizado somente a biomassa para medir a diferença entre os tratamentos. Para VEGAS VÉLEZ (1971), a biomassa é uma medida estática do ecossistema que representa a quantidade de matéria viva em um dado momento. Entretanto, COLE & WEIGMANN (1983) acredita que a variação espacial na biomassa zoobêntica pode indicar uma variação espacial na produtividade de certas regiões e em determinadas circunstâncias.

É verdade que a biomassa, por vezes, pode se tornar um parâmetro problemático, principalmente quando tomado o peso formolizado ou alcóolico, devido a diminuição ou aumento do peso dos organismos em relação ao real (BAKANOV, 1977). No entanto, a padronização sistemática do processamento das amostras inclui o erro que porventura possa ocorrer, de maneira igual a todos os dados fornecidos pelas mesmas, fato este que ameniza esta consideração. Além disto, percebe-se a falta de um senso comum entre os pesquisadores da área. LONGHURST (1964), no seu estudo de revisão, cita a utilização indiscriminada tanto do peso alcóolico, formoliza

do ou seco, e, segundo o mesmo autor, já existem tentativas estatísticas de se obter um fator que tornem os dados comparáveis.

5.2. COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS COMUNITÁRIAS

Analisando a composição faunística, constata-se uma semelhança aparente na constituição, principalmente a nível específico entre as biocenoses estudadas, onde o reduzido número de espécies ocorridas sugere uma baixa diversidade. Sabe-se que ambientes estuarinos apresentam uma alta variabilidade hidrodinâmica e fisiográfica (CARRIKER, 1967), que pode traduzir-se em condições estressantes para o estabelecimento de organismos. TOMMASI (1970) atribui a pobreza da macrofauna encontrada na região estuarina de Cananéia, à pressão exercida por este ambiente, que demanda uma adaptação grande por parte dos indivíduos. CAPITOLI et al (1983), trabalhando com as comunidades incrustantes na região mixoalina da Lagoa dos Patos, também cita as flutuações ambientais, principalmente a salinidade, como características que determinam a baixa riqueza de espécies e a estrutura pouco complexa da comunidade por ele verificada. Provavelmente os viveiros devem impor as mesmas condições, já que estão locali

dos em manguezal e a composição da macrofauna bêntica encontrada deve ser uma resposta às condições ambientais. Segundo PÊRES (1961), um povoamento bentônico, considerado no seu conjunto, inclui sempre uma mistura de espécies, em função da relação contraída pelos organismos que interagem com o meio. Entretanto, fica a sugestão de um estudo posterior mais profundo, que, a partir da análise de diversidade por índices adequados, venham confirmar ou não esta informação.

Os poliquetas são um dos maiores grupos de animais bentônicos e muito importantes sob os aspectos de balanço energético, como fonte alimentar e como indicadores de condições ambientais peculiares como, por exemplo, poluição (AMARAL 1981). HARTMAN (1955) citou a dominância dos anelídeos marinhos entre as espécies bênticas de fundo mole. Em relação ao trabalho, este foi o grupo que apresentou o número maior de espécies. De acordo com BENVENUTI et al (1978), as 3 espécies verificadas são tipicamente mixoalinas, diferindo, um pouco, batimetricamente na distribuição. L. acuta restringe-se à águas rasas, não ultrapassando 1m de profundidade, enquanto que N. fluviatilis e H. similis ocupam todo infralitoral. Esta distribuição também foi observada nos viveiros, uma vez que a coluna d'água dos mesmos se apresentou em torno de 1m. O substrato arenoso foi mais uma indicação para a ocorrência destes poliquetas pois, conforme BENVENUTI (1983) e ORESANZ & STIVARIZ (1971), as três

espécies ocorrem preferencialmente em fundo arenoso.

A participação do molusco Heleobia sp como componente da comunidade, verificada no viveiro 9, foi notória pela alta densidade observada somente neste ambiente. Quanto à sua ocorrência para outros ambientes da costa sul do Brasil, não foi registrada, provavelmente pela falta de um consenso taxonômico destes organismos pelos especialistas. Se considerarmos a sinonímia deste grupo com o gênero Littoridina, então a sua ocorrência já foi verificada por TOMMASI (1967) na região da Baía de Santos, e por BENVENUTI et al (1978) no estuário da Lagoa dos Patos. Segundo os autores acima citados, estes gastrópodes são típicos de ambientes estuarinos ocupantes do infralitoral e, por vezes, com altas densidades, dado este que pode ser associado ao fato ocorrido no viveiro 9.

O crustáceo K. schubartir ocorreu principalmente no rio e, como as demais espécies, também é tipicamente mixoalino do infralitoral médio (BENVENUTI et al 1978).

As larvas do gênero Chironomus são uma das principais espécies da fauna nutritiva dos viveiros (HUET, 1983). Estes organismos foram relevantes nos experimentos de MUNDIE et al (1983), com enriquecimento de soja e cevada em córregos onde ocorre o salmão. Também estes insetos foram encontrados nos estudos de CULP et al (1983), sobre a

importância do substrato e detritos na distribuição da fauna bêntica de córregos. Neste experimento, talvez por se tratar de um ambiente mixalino, notou-se uma participação pequena de tais larvas cuja a ocorrência foi rara ou nula nos viveiros. CHELLAPPA (1981) observa o mesmo para viveiros tropicais de água doce.

5.3. VARIAÇÃO DE BIOMASSA BÊNTICA ENTRE OS TRATAMENTOS

Na tentativa de equacionar a variação da biomassa obtida pelos tratamentos ao longo de 1 ano, é preciso destacar 2 considerações mencionadas pela bibliografia, que parecem estar relacionadas com a questão:

- a) Os organismos que constituem o macro bêntos dos viveiros são presas disponíveis para os camarões. HAYNE & BALL (s.d.) admite o mesmo para o seu estudo de predação sob o bentos em viveiros e atribui a diminuição de volume do mesmo à presença dos peixes.

É interessante observar que nos estudos ecológicos realizados por CAPITOLI et al (1978) nas comunidades bentônicas da Lagoa dos Patos, a espécie Penaeus paulensis apresenta a mesma distribuição das espécies já mencionadas, isto é, o camarão ocorre nos horizontes infralitoral su-

perior e médio. Ainda segundo BEMVENUTI (1983), a mesma espécie é citada predadora da macrofauna bentônica ocorrente na área de estudo em que se observou o efeito da predação.

- b) Grande parte dos organismos bentônicos são detritivos, principalmente no que se refere aos poliquetas. FAUCHALD & JUMAR (1979) afirma que as famílias Capitellidae e Nephtyidae são detritívoras, revelando a importância do conteúdo de matéria orgânica para tais organismos. Este fato é reforçado pela investigação de CAREY (1965), onde ele afirma que a abundância da infauna está relacionada com o conteúdo de matéria orgânica. VEGAS VÉLEZ (1971) também cita que a matéria orgânica, em um dado ambiente, facilita o crescimento de espécies detritivas.

Partindo destes 2 pressupostos, percebe-se também neste trabalho, a influência tanto da adubação como da presença do camarão sobre a biomassa benthica, porém não de forma tão clara que permitam tais informações.

Em relação à adubação, comparando-se os dados de OUT/MAR do controle e do com adubo e com camarão, verifica-se que o último apresenta valores mais elevados, embora no período seguinte MAR/SET a situação se inverta notavelmente. Isso sugere adubação em frequência inferior, devido não ter sido possível a manutenção do regime de aduba

ção planejado a partir de maio, não sendo capaz de compensar a influência da presença dos camarões, uma vez que nos viveiros com camarões este decréscimo não foi tão notório. (Fig. 4)

No que se refere à presença do camarão, fica difícil afirmar que a relação existente entre o camarão e o bentos seja predador - presa, pois sabe-se que o camarão também é detritivo, portanto também poderia agir como um competidor. Entretanto, ficou evidente que a sua introdução impõe um comportamento diferente da biomassa benthica. Isto pode ser verificado nos períodos de OUT/NOV para os 3 tratamentos; MAR/ABR para o controle e com adubo e camarão e MAI/JUN para os 3 tratamentos. O controle foi o único tratamento onde se observou uma biomassa final superior à inicial.

Notou-se, contudo, que, para melhor esclarecimento do fenômeno, teria sido interessante mais um tratamento: Com adubação e sem camarão e mais um ponto de coleta no rio, tornando possível a aplicação do mesmo teste estatístico para comparação das biomassas benthicas com a dos viveiros. Também um acompanhamento em laboratório, através de bioensaios, seria um outro recurso a ser explorado para melhorar o conhecimento da relação existente entre o camarão e o bentos.

Em relação ao padrão de variação da biomassa, percebe-se um fato interessante. Ele apresenta-se similar para os 3 tratamentos, embora a quantidade de biomassa seja

distinta para cada um. Isto fica mais evidente se observarmos o comportamento da biomassa benthica nos períodos de OUT/FEV e MAI/SET (Figura 4) nos 3 tratamentos.

5.4. BENTOS E FATORES AMBIENTAIS

São muitas as pesquisas que procuram correlacionar os organismos bentônicos com o ambiente: (PARKER, 1969; HARTMANN, 1955; LONGHURST, 1964; CAREY, 1965; BLACKER, 1967; CARRIKER, 1967; WEYL, 1970). Alguns estudos encontram uma distribuição e composição tão características que se estabelece um tipo de comunidade e um gênero para representar tal biocenose (LONGHURST, 1967). Outro estudo interessante é o de BLACKER (1967), que utiliza a ocorrência dos animais bentônicos como indicadores de condições hidrográficas e mudanças climáticas nas águas de Svelbord. Tal autor constatou espécies tipicamente "árticas" e outras "atlânticas," onde a mudança das suas distribuições no espaço e no tempo sugere fortemente uma mudança na hidrografia e clima da região. Ciente estando da importância destas investigações, procurou-se verificar correlações entre a biomassa benthica e os dados ambientais tomados durante o experimento.

Em regiões estuarinas, PARKER (1969) cita a temperatura e a salinidade como reguladores populacionais.

CARRIKER (1967) concorda com esta afirmação, apresentando a salinidade como um fator limitante da distribuição dos organismos. No experimento, somente no tratamento 1 é que encontrou-se uma correlação entre a salinidade e a biomassa (Tabela 6), que provavelmente deve estar atuando sobre a população de Heleobia, contribuinte principal da biomassa ocorrida neste tratamento. Observou-se, então, ao aumento de salinidade, também um aumento de biomassa (Figura 5).). Quanto à temperatura, pela figura 3 verifica-se uma certa sazonalidade, onde percebe-se que os valores mais baixos de biomassa coincidem com os meses de outono e inverno, enquanto os valores altos de biomassa ocorrem nos meses de temperatura mais elevada. Segundo a análise de regressão linear simples, o tratamento 3 e o rio apresentaram uma significativa correlação. (Fig. 9 e 10)

MACEDO et al (1980), em viveiros de cultivo tropicais, encontrou índices de OD altos em viveiros adubados com esterco de galinha, resultado não observado nitidamente pelo presente experimento (Tabela 5). Em relação à biomassa, nos tratamentos sem adubação foi verificado, pelo teste de regressão linear simples, uma relação inversa, ou seja, menos OD, maior biomassa bêntica (Fig. 6 e 8) No entanto, a interpretação desta informação é difícil principalmente, se levarmos em consideração que o OD tem, segundo VEGAS VÉLEZ (1971), uma relação com a temperatura e a salinidade

sendo, portanto, mais válido uma análise conjunta dos 3 fatores.

Quanto ao pH, o mesmo autor atribuiu pouca importância e influência sobre os bentos, devido à pequena variação no ambiente marinho. Neste experimento, as variações geralmente foram pequenas, apresentando-se em torno de pH neutro. O tratamento 2 foi o mais homogêneo, enquanto que o 3 apresentou valores mais alcalinos, que confirmam os resultados encontrados por MACEDO et al (1980) em viveiros adubados.

A M. O. e a granulometria são relevantes e existe unanimidade entre os autores na influência destes fatores ambientais na constituição da comunidade benthica (CAREY, 1965; COLE & WEIGMANN, 1983; DRAKE, 1984; CULP et al 1983; AMARAL, 1979). Porém, não se pode verificar tais contribuições, devido a uma certa discrepância dos dados obtidos e pelo fato de que o nº de amostras de M. O. foram insuficientes, impossibilitando um tratamento estatístico que fornecesse informações confiáveis. A granulometria, pela análise do substrato realizada antes do experimento, considerou-se homogênea com o grão médio de $\pm 1\text{mm}$.

Segundo GROSS (1977), a abundância dos organismos bentônicos é governada pela produtividade das águas de superfície e profundas. LONGHORUST (1964) cita que, para

locais onde há uma maior deposição de fitoplâncton, há maior biomassa bentônica. Estas informações não foram verificadas pelo conteúdo de Cla dos viveiros. A análise de variância, aplicada sobre os valores de Cla dos 3 tratamentos, demonstrou uma diferença significativa, porém a média de Cla não coincidiu com a média da biomassa benthica. (Tabela 4) O estudo da regressão linear simples entre as 2 variáveis também não demonstrou correlação muito evidente, sendo que a única significativa ($p=0,005$) no tratamento com adubação e com camarão. É interessante observar que, NORVEGA-CURTIS (1979), estudando a produção primária em viveiros de cultivos adubados, encontrou resultados onde a produção primária não é suficiente para relacionar a alta produção do pescado obtida em sistemas adubados. O autor conclui que a adubação dos viveiros de cultivo pode não somente ser um meio de fertilização, mas também um meio de promover o crescimento mediante algum outro caminho alternativo. Portanto, a relação benthos/produção primária, se existir, não foi verificada de uma forma direta.

A dificuldade em estabelecer as relações existentes entre biomassa benthica e condições ambientais já foi mencionada por LONGHURST (1964) para mares rasos. O ambiente estudado apresentou a mesma dificuldade. A dinâmica e a interação intensa entre os fatores ambientais acrescidos por algumas dificuldades, tanto na metodologia empregada como

na manipulação do experimento, impediram uma melhor compreensão da realidade ambiental existente nos viveiros de cultivo. Sabe-se, no entanto, que ocorreram correlações bastante significativas com alguns parâmetros ambientais e como temperatura para o tratamento com adubo e com camarão e salinidade para o controle. o OD para o tratamento sem adubo e com camarão e temperatura foram significativas a nível de 5% (Tabela 6). Ainda, ocorreram também outras correlações que embora, não sejam estatisticamente verificadas, merecem uma certa atenção, como é o caso do OD para o controle e a clorofila para o tratamento 2. Percebe-se também, observando o quadro das correlações, uma contribuição distinta de cada variável sobre a biomassa bêntica, conforme o tratamento. Porém, para conhecer de maneira mais efetiva o nível de influência dos parâmetros utilizados sobre o desenvolvimento do bêntos, é necessário um estudo mais profundo como análise de regressão múltipla e a implementação de novos testes e experimentos mais específicos.

6 - CONCLUSÕES

1 - As espécies verificadas na área de estudo são tipicamente estuarinas:

- Laeonereis aculta
- Nephytis fluviatilis
- Heteromastus similis
- Heleobia sp
- Kalliapseudes schubartii

2 - Para todos os ambientes estudados, incluindo o rio, a constituição da macrofauna bêntica foi semelhante, embora exista uma certa diferença entre as densidades populacionais das espécies.

3 - O padrão da variação da biomassa bêntica é similar para os 3 tratamentos, embora a quantidade da mesma seja distinta para os 3 tratamentos. O controle foi o único que apresentou um aumento em relação à biomassa inicial.

4 - A diminuição de biomassa parece estar associada a introdução de camarões.

5 - Aparentemente, é possível que a adubação possa amenizar os efeitos da presença dos camarões.

6- Recomenda-se o estudo das relações entre os camarões e biomassa benthica, pois se for uma competição, o crescimento dos bentos deve ser controlado; se predação deve ser estimulado.

7 - Em relação aos parâmetros ambientais foi encontrado:

a) relação direta da biomassa benthica com:

- temperatura no tratamento com adubo e com camarão, onde $r = 0,74$, $p < 0,01$;
- temperatura no rio, onde $r = 0,66$, $0,05 > p > 0,001$;
- salinidade no tratamento-controle, onde $r = 0,87$, $p < 0,01$;

b) relação inversa da biomassa benthica com:

- OD no tratamento controle, onde $r = 0,72$, próximo a $0,05 > p > 0,01$;

- OD no tratamento sem adubo e com camarão, onde $r = -0,88$, $0,05 > p > 0,01$;
- clorofila no tratamento sem adubo com camarão, onde $r = -0,56$ e próximo a $0,05 > p > 0,01$;

e, nos demais não houve correlação.

BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, A.C. Z. Ecologia e contribuição dos anelídeos poliquetos para a biomassa benthica da zona das marés, no litoral norte do Estado de São Paulo. Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 28 (1): 1-52, 1979.
- AMARAL, A.C. Z. Anelídeos poliquetas do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba. II aspectos ecológicos. Bolm. Inst. Oceanogr., São Paulo, 29 (1): 69-87; 1980.
- AMARAL. Anelídeos poliquetas da costa brasileira, características e chave para as famílias, glossários. Brasília, CNPq/Coordenação Editorial, 1981. 17p. il.
- BEMVENUTI, C.E., CAPITOLI, R.R.; GIANUCA, N.M. Estudos de ecologia bentônica na região da Lagoa dos Patos II - Distribuição quantitativa de macrobentos infralitoral, Atlântica, Rio Grande 3: 2-32, 1978.
- BEMVENUTI, C.E. Efeitos da predação sobre as características de uma comunidade macrobentônica numa enseada estuarina da Lagoa dos Patos, R.S., Brasil. Rio Grande, Universidade do Rio Grande 1983. 120p. (Tese de mestrado).

- BLACKER, R.W. Benthic animals as indicadores of hydrographic conditions and climatic change in Svalbord waters. Fish. Invest; London, 20 (10): 1-48, 1967.
- CAPITOLI, R.R.; BEMVENUTI, C.E.; GIANUCA, N.M. Estudos de ecologia bentônica na região da Lagoa dos Patos I - As comunidades bentônicas. Atlântica; Rio Grande 3: 5-22, 1978.
- CAPITOLI, R.R. Sequência temporal de colonização e desenvolvimento da comunidade incrustante na região mixoalina da Lagoa dos Patos; R.S., Brasil. Rio Grande, Universidade do Rio Grande. 1983. 99 p. (Tese de mestrado).
- CAREY, A.C. Preliminary studies on animals sediment inter-relations hips off The Central Oregon Coast. Ocean Scien and Ocean Engineering 1: 100 - 110. 1965.
- CARRIKER, M.R. Ecologia of estuarine benthic invertebrates: a perspective. In: LAUFF, G.H. ed., Estuaries, Washington, American Association of the Advancemete of Science, Publication nº 83, 1967. p. 442 - 587.
- CHELLAPA, N.I. & NAIR, G.A. Studies of benthic migroalga on animals of tropical fish ponds. Sci. Cult. 34 (3): 358 - 360, 1982.
- COLE, R.A. & WEIGMANN, D.L. Relationshis anong zoobenthos, sediments, and organic matter in litoral zones of western Lake Eric and Saginow Bay. J. Great Lakes Res. 9 (4): 568 - 581. 1983.
- CULP, J.M.; WALDE, S.J; DAVIES, R.W. Relative importance of substrate particle size and detritus to stream benthic macroinvertebrate. Can. J. Fish. Aquat. Sei. 40: 1568-1574, 1983.

- DRAKE, J.A. Species aggregation: a influence of detritus in a benthic invertebrate community. Hidrobiol. 112: 109-115, 1984.
- FAUCHAULD, R. and JUMARS, P.A. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 17: 193-284, 1979.
- GROSS, M.G. Oceanography; a view of earth. 2. ed, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, c 1977. 497 p. il.
- HARTMAN, O. Quantitative survey of the benthos of San Pedro Basin, southern California. The University of Southern California Publ., Los Angeles, 19 (1): 1-185, 1955.
- HAYNE, W. & BALL, R.C. Benthic productivity as influenced by fish predation. Mich. State Agr. Exp. Sta. Tech.: 162-175, s.d.
- HUET, M. Tratado de piscicultura. 3. ed. rev. Madrid, Mundi - Prensa, 1978. 745 p. il.
- IVERSEN, E. Cultivos marinos: peces, moluscos e crustáceos. Zaragoza, Ed. Acribia, 1972. 312 p. il.
- JENSEN, A.J.C. Efficiency of Marine Bottom Samplers of the VRn Veen and Petersen types. Undersøelse af Industrifisk fiskeriet, Danmark, 1: 3-7, 1952.
- LONGHURST, A.R. The food of the demersal fish of a West African Estuary J. Anim. Ecol. 26: 369-387. 1958.
- LONGHURST, A.R. A review of the present situation in benthic synecology. Bull. Inst. Oceanogr.; Monaco, 63 (1317): 1-54. 1964.

MACEDO, S.J.; CAVALCANTI, L.; COSTA, R.M.D. Variação dos parâmetros físicos químicos em viveiros de cultivos na Ilha de Itamaracá (Pernambuco, Brasil)

MUNDIE, J.H.; Mc KINELL, S.M.; TRABER, R.E. Responses of gravel substrates with cereal grain and soybean. Can. J. Fish. Aquat. Sci.; Canadá, 40: 1702-1712, 1983.

NORIEGA-CURTIZ, P. Primary productivity and fish field in tensely manured fishponds. Aquacultures 17 (4): 335-344, 1979.

ODUM, E.P. Ecologia. 2. ed. México, Interamericana, c 1969. 412 p. il.

ORESANZ, J.M. & ESTIVARIZ, M.C. Los anélidos poliquetas de Aguas salobras de la provincia de Buenos Aires. Rev.Mus. La Plata II; Zool., La Plata, 11 (98): 25-114, 1971.

ORTIZ, P.I.; POLI, A.I.B.; POLI, C.R.; DUVAL, E.A. Prática de geologia sobre análises de sedimento. México, Centro de Ciências del Mar e Limnologia. 1980.

PARKER, R.H. Benthic invertebrates in tidal estuaries and coastal lagoons. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, MÉXICO,: 563-596., nov. 1967.

PÉRES, J.M. Océanographie biologique et biologie marine, Tomo I: La vie benthique. Paris, Presses Univ. France, 1961. 541p.

SORIANO-SIERRA. E.J. Considerações sobre o manguezal do Rio Itacorubi - SC - Brasil, como nicho ecológico de vertebrados aquáticos. Porto Alegre, Anais da IV Reunião Ibero - Americana de Zoologia e Conservação de vertebrados, 1985. 16 p.

- SPARCK, R. On the important of quantitative investigation of the botton fauna in marine biology.
J. du Conseil, 10 (1): 1-19. 1935
- TAIT, R.V. Elementos de ecologia marina. Zaragosa, Acribia, 1971. 320 p. il.
- THORSON, G. La vida em el mar; introducción a la biologia marina. Madrid, Ed. Guadarrama, 1971. 250 p. il.
- TOMMASI, L.R. Observações preliminares sobre a fauna bêntica de sedimentos moles da baia de Santos e regiões vizinhas. Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 16 (1): 43-65, 1967.
- TOMMASI, L.R. Observações sobre a fauna bêntica do complexo estuarino -lagunar de Cananéia. Bol. Inst. Oceanogr. 19: 43-56, 1967.
- VEGAS VÉLES, M. Introduction a la ecologia del bentos marino. 2. ed. Washington, The General Secretariat of Organizations of American States. p. il.
- WEYL, P.K. Oceanography: An introduction to the marine environmental. New York, J. Wiley, c. 1970-535 p. il
- ZAR, J.H. Biostatistical analysis. New jersey, Prentice-Hall Inc., 1974. 620 p.

8 - FIGURAS

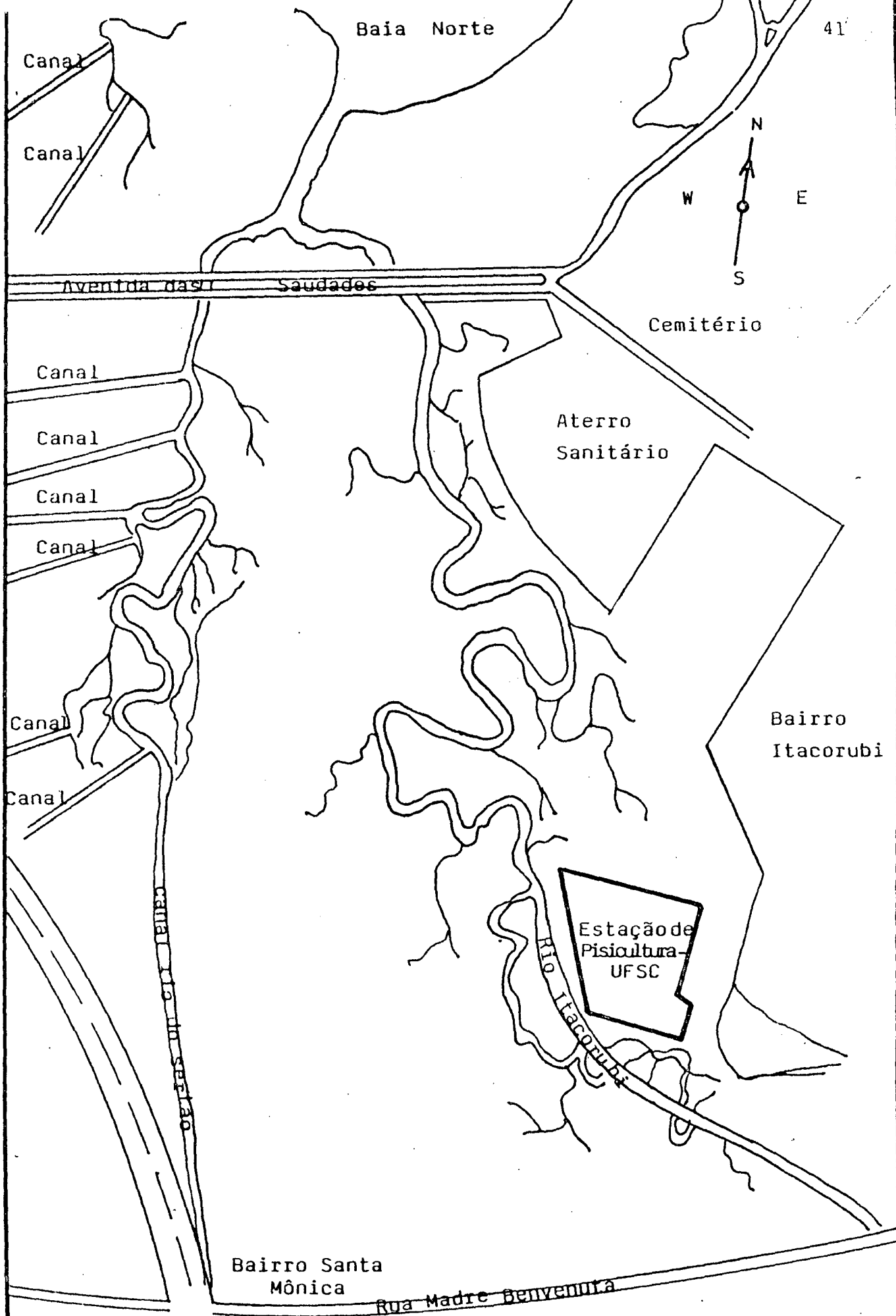
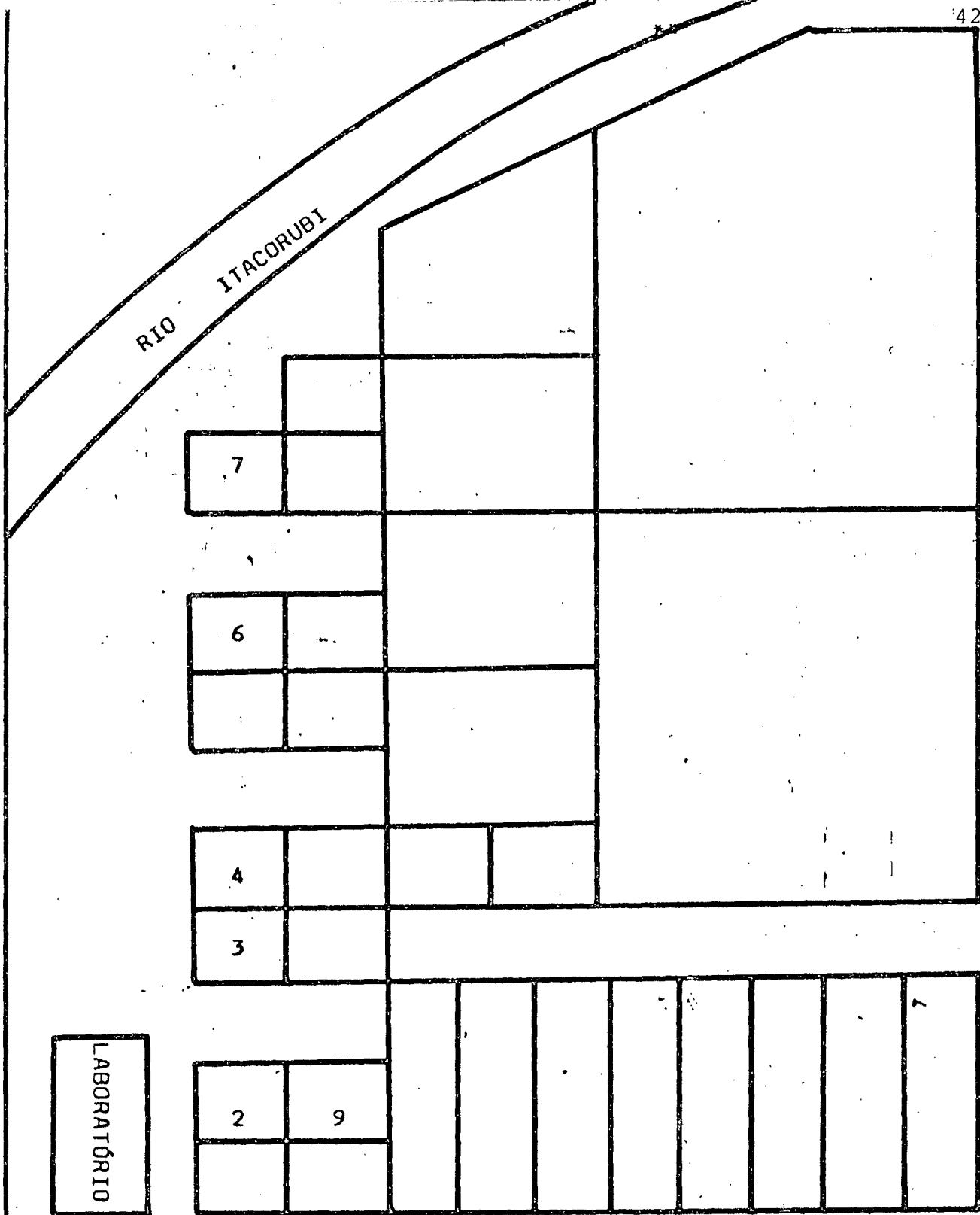


FIG 1: Manguezal do Itacorubi

FONTE: SORIANO-SIERRA, E.J. (1985)



- ☐ Tratamento 1 - viveiros 2 e 9
- ☐ Tratamento 2 - viveiros 3 e 4
- ☐ Tratamento 3 - viveiros 6 e 7
- * Ponto de Coleta do Rio

Fig 2 : Estação Experimental de Aquicultura

Escala : 1 : 1000

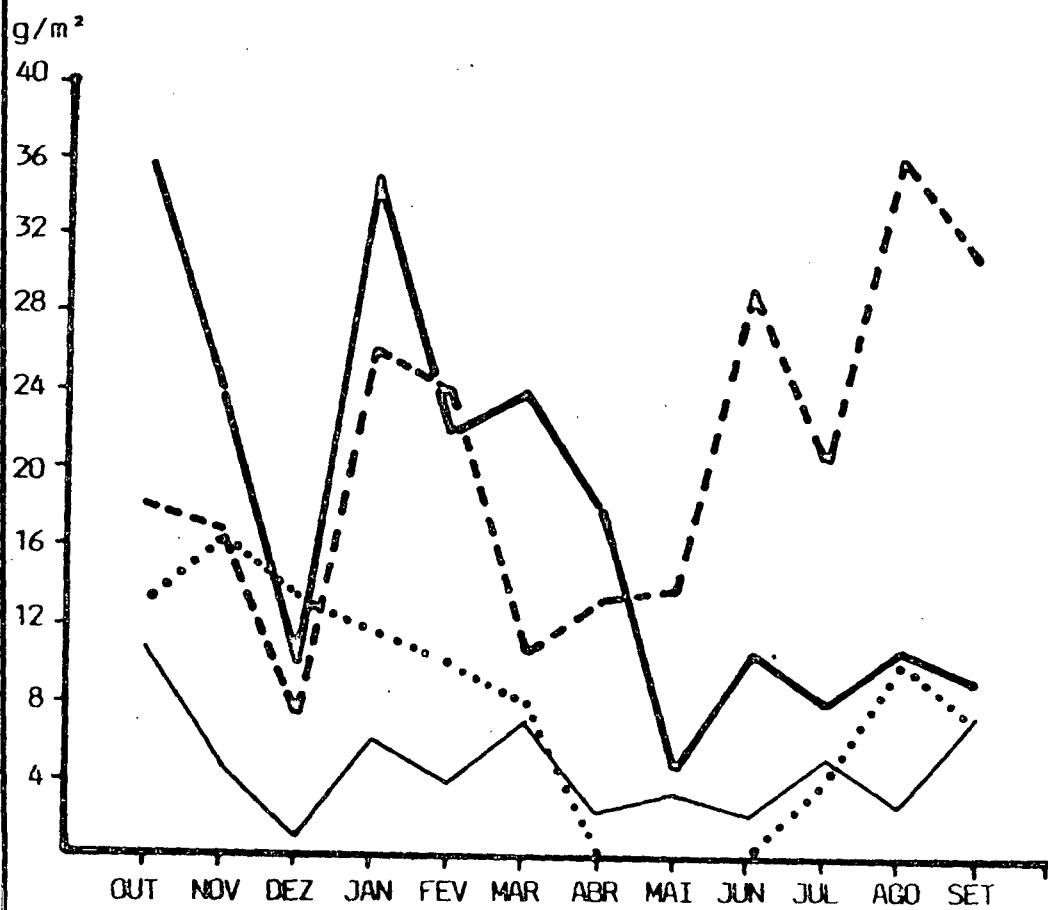


Figura 3: Médias mensais da Biomassa Bêntica dos tratamentos durante o período de outubro/84 à setembro/85.

----- Trat. 1
——— Trat. 2
————— Trat. 3
..... Rio

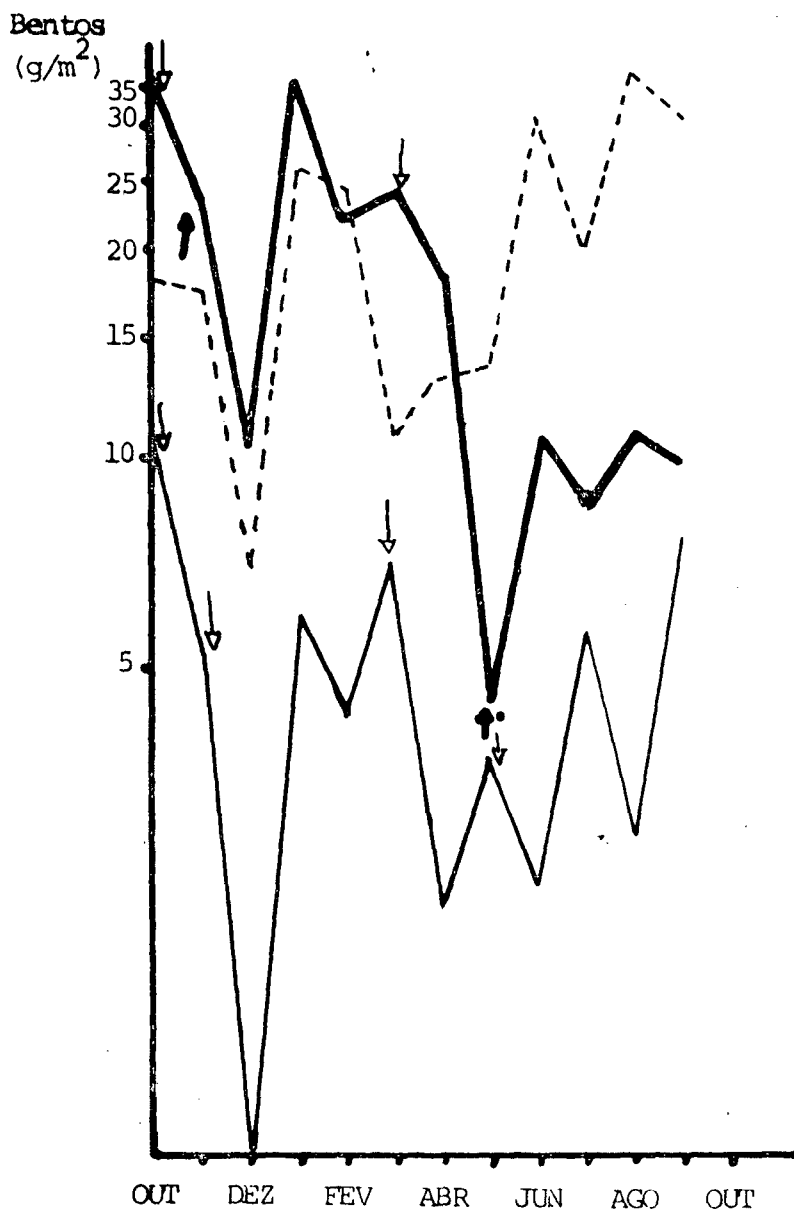


Fig 4: Médias mensais da biomassa
bêntica dos tratamentos em
escala semilogarítmica

Trat 1 -----
Trat 2 _____
Trat 3 _____
Povoamento ↓
Adubação ▲

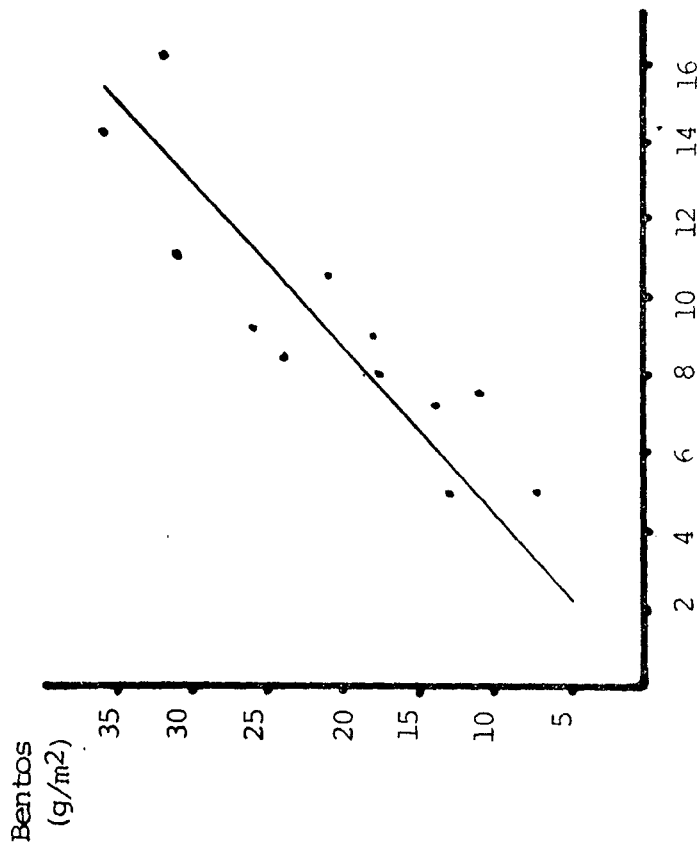


Fig 5: Relação bentos/salinidade
(médias mensais) para o
tratamento 1

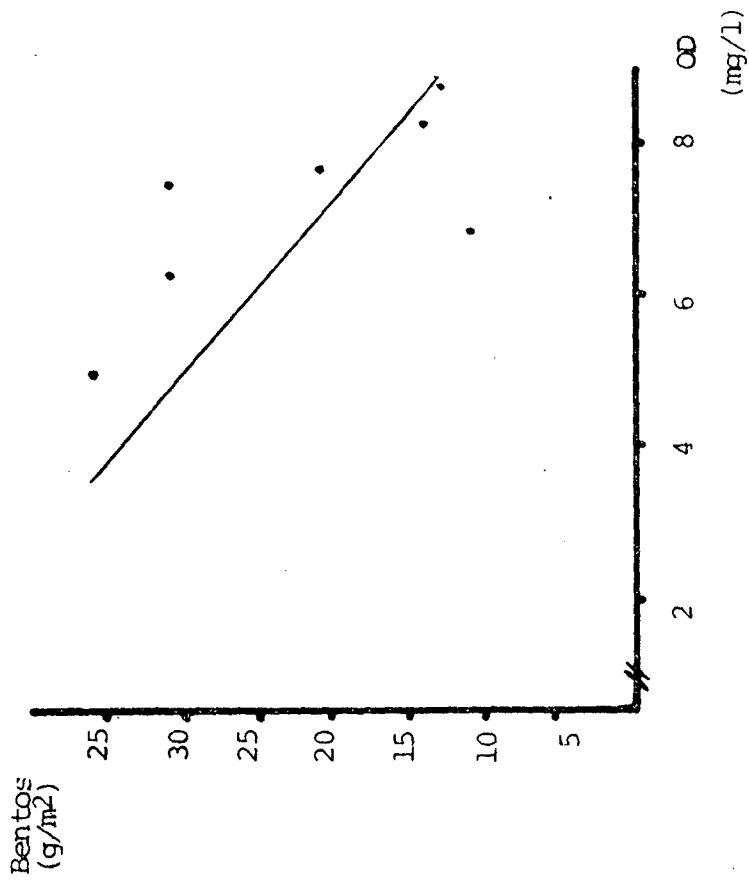


Fig 6: Relação bentos/OD
(médias mensais) para o
tratamento 1

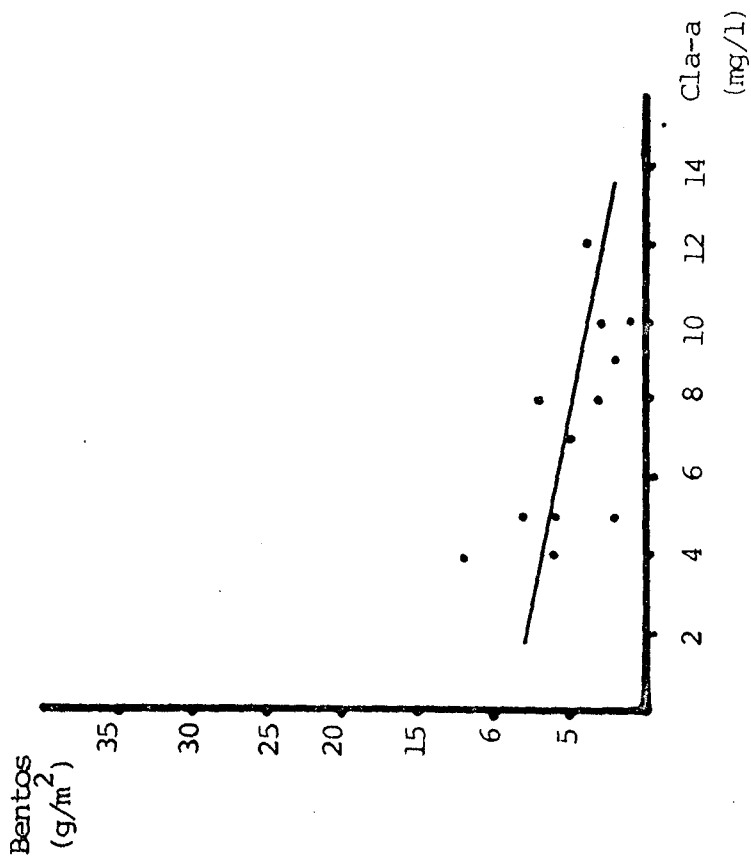


Fig 7: Relação Benthos/Cla-a
(médias mensais) para
o tratamento 2

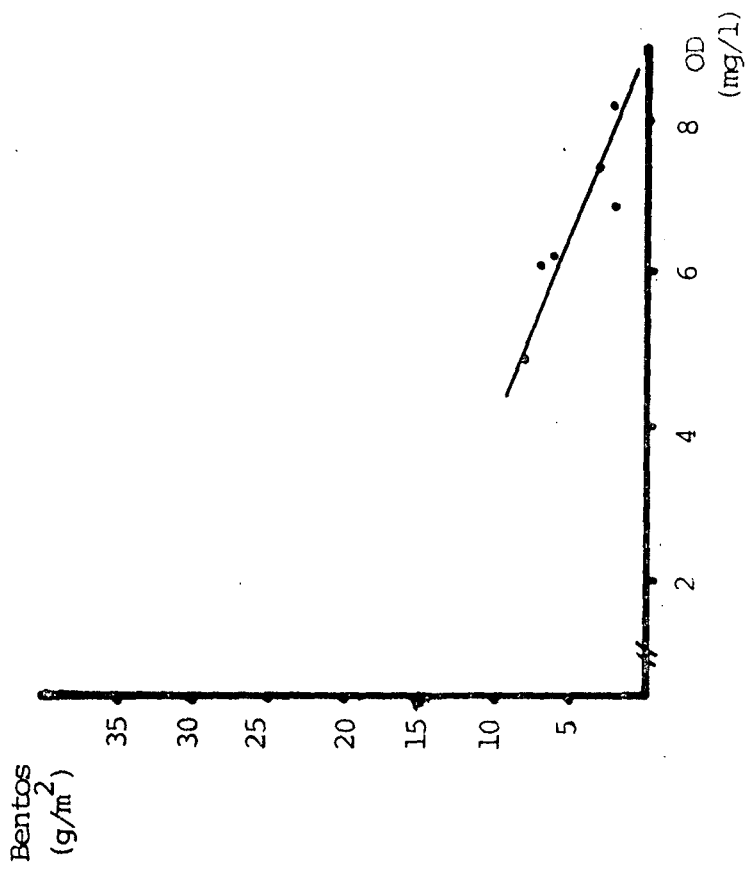


Fig 8: Relação Benthos/OD
(médias mensais) para
o tratamento 2

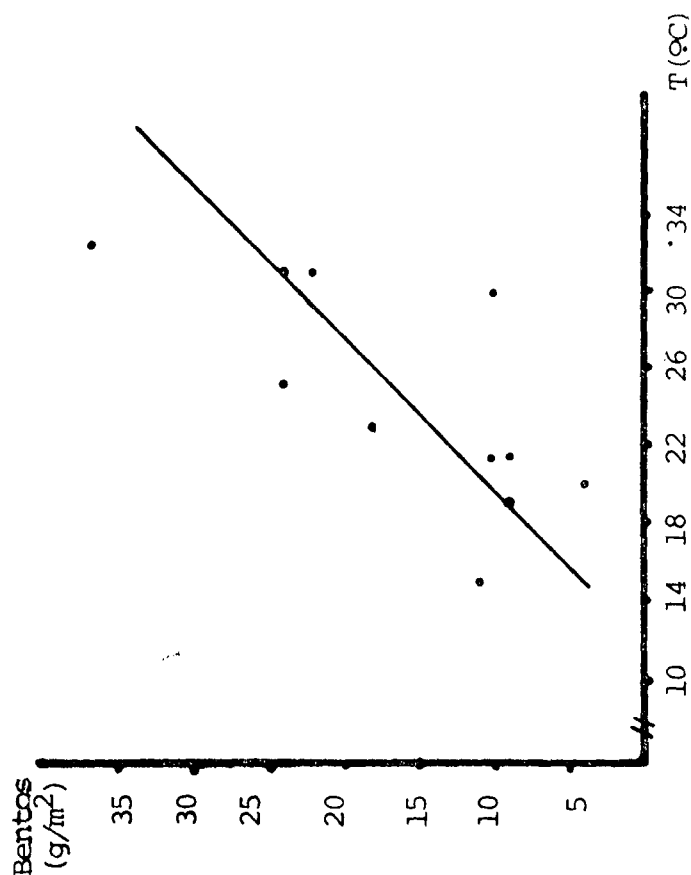


Fig 9: Relação Bentos/T(°C)
(médias mensais) pa
ra o tratamento 3

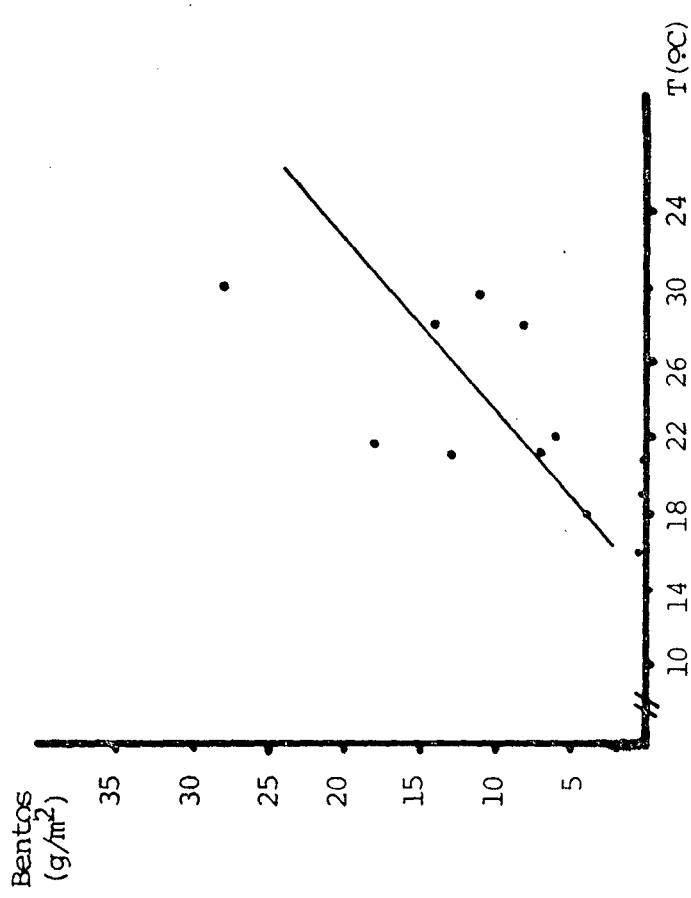


Fig 10: Relação Bentos/T(°C)
(médias mensais) pa
ra o rio

9 - TABELAS

TABELA 1 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS DAS ESPÉCIES OCORRIDAS NAS AMOSTRAS DE MACROINSETOS DE CADA VIVEIRO

SSES	VIVEIRO 2					VIVEIRO 3					VIVEIRO 4					VIVEIRO 6					VIVEIRO 7					R I O								
	Lacuta	N fluvialis	Helicobia sp	K schubarti	Chironomus sp	Total Indivíduos	Lacuta	N fluvialis	Helicobia sp	K schubarti	Chironomus sp	Total Indivíduos	Lacuta	N fluvialis	Helicobia sp	Helicobia sp	K schubarti	Chironomus sp	Total Indivíduos	Lacuta	N fluvialis	Helicobia sp	Helicobia sp	K schubarti	Chironomus sp	Total Indivíduos	Lacuta	N fluvialis	Helicobia sp	Helicobia sp	K schubarti	Chironomus sp	Total Indivíduos	
19	27	12	-	-	-	39	4	-	-	-	-	10	15	1	-	-	-	-	16	61	-	48	-	-	-	5	-	115	22	-	2	-	-	24
20	11	5	-	-	-	120	3	-	-	-	-	25	10	-	-	-	-	-	16	11	-	20	-	-	-	-	115	32	-	-	-	-	112	
19	2	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-	151	10	-	-	-	-	-	83	39	-	44	-	-	-	-	83	20	7	-	-	-	69	
20	8	2	-	-	-	1071	1	-	-	-	-	72	7	-	-	-	-	-	3	32	-	-	-	-	-	-	32	7	4	-	-	-	31	
19	21	-	-	-	-	333	-	1	1	-	-	35	17	-	-	-	-	-	3	8	-	16	2	-	-	-	25	16	2	-	-	-	60	
20	7	4	-	-	-	1149	-	-	-	-	-	116	6	-	1	-	-	-	7	10	-	39	14	-	-	-	63	9	2	1	1	-	72	
19	83	-	-	-	-	1138	1	3	30	-	-	72	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	1	-	-	-	5	11	1	44	-	-	74	
20	-	-	-	-	-	022	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	22	-	-	23	16	-	-	-	39	4	4	-	-	-	67	
19	1	-	-	-	-	129	-	2	-	-	-	31	-	-	2	-	-	-	31	2	-	54	-	-	-	-	55	3	3	4	-	-	45	
20	-	3	-	-	-	318	-	-	-	-	-	179	2	-	-	1	-	-	4	2	2	64	-	-	-	-	67	3	3	6	1	-	28	
19	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	109	3	-	-	-	-	-	1	-	-	13	15	10	-	-	38	15	4	1	-	-	23	
20	-	-	-	-	-	0	2	-	-	-	-	118	1	-	-	-	-	-	0	2	18	12	-	-	-	-	32	7	10	1	-	-	2	
19	-	-	-	-	-	2	6	1	-	-	-	187	-	-	-	-	-	-	3	5	4	43	-	-	-	-	52	2	11	-	-	-	16	
20	-	5	-	-	-	63	4	-	-	-	-	216	2	-	-	-	-	-	0	1	2	46	1	-	-	-	53	1	7	-	-	-	4	
19	7	2	-	-	-	9	1	31	38	-	-	313	-	-	2	-	-	-	2	1	4	35	2	-	-	-	43	1	8	-	1	-	16	
20	6	14	-	-	-	20	-	7	34	-	-	401	-	-	3	1	-	-	15	2	4	15	-	-	-	-	21	-	13	1	-	-	1	
19	6	8	-	-	-	8	1	2	257	-	-	260	-	-	1	-	-	-	3	-	2	8	3	-	-	-	21	1	7	-	-	-	8	
20	12	136	-	-	-	48	-	3	410	-	-	1416	-	-	2	-	-	-	37	2	7	16	-	-	-	-	25	-	24	1	-	-	16	
19	14	127	-	-	-	41	-	4	324	-	-	328	1	-	-	-	-	-	91	-	6	4	1	-	-	-	11	-	19	-	-	-	7	
20	21	137	-	-	-	51	4	37	319	-	-	333	-	-	1	1	-	-	43	1	1	18	5	-	-	-	27	2	16	-	1	-	21	
19	27	57	-	-	-	64	1	1	316	-	-	318	2	-	3	5	-	-	7	1	-	3	3	-	-	-	7	-	-	-	-	-	42	
20	19	2	-	-	-	44	3	-	1305	-	-	359	-	-	2	1	-	-	15	-	7	-	1	-	-	-	8	-	12	2	31	-	48	
19	9	126	-	-	-	35	1	41	208	-	-	214	1	-	5	-	-	-	25	2	4	1	1	-	-	-	3	-	10	-	-	1	-	33
20	12	12	-	-	-	40	-	41	339	-	-	1344	1	-	3	-	-	-	27	1	7	14	-	-	-	-	22	1	-	3	-	-	2	36

TABELA 02 - NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS (IND) DAS ESPÉCIES DURANTE O EXPERIMENTO

ESPÉCIES	TRATAMENTO 1						TRATAMENTO 2						TRATAMENTO 3						RIO			
	2			9			3			4			6			7						
	IND	%	\bar{x}	IND	%	\bar{x}	IND	%	\bar{x}	IND	%	\bar{x}	IND	%	\bar{x}	IND	%	\bar{x}	IND	%	\bar{x}	
<u>L.acuta</u>	199	40,2	11	311	6,6	15	47	52,2	3,6	245	58,6	12,8	214	21	11,2	159	39,3	8,8	215	24,9	11,3	
<u>N.fluviatilis</u>	6	1,2	3	38	0,8	2,9	0	0	0	2	0,4	1	136	13	9,0	166	41,0	8,3	52	6,0	3,7	
<u>H.similis</u>	277	55,9	16,2	45	0,9	4,0	30	33,3	2,7	166	39,7	12,7	599	59	27,2	69	17,0	5,7	339	39,3	17,8	
<u>Heleobia</u> sp	12	2,4	2	4131	90,9	229,5	12	13,3	4	4	0,9	2	60	5,9	5	10	2,4	1,4	1	0,1	-	
<u>K.schubartii</u>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,5	-	0	0	0	255	39,5	18,2	
<u>Chironomus</u> sp	1	0,2	-	28	0,6	7	1	1,1	-	1	0,2	-	0	0	-	0	0	0	4	0,4	2	
T O T A L	495	-	-	4543	-	-	90	-	-	418	-	-	1015	-	-	404	-	-	862	-	-	

TABELA 3 - BIOMASSA BÉNTICA (g/m2) DAS AMOSTRAS DURANTE O PERÍODO DE OUT/84 À SET/85 POR TRATAMENTO

MÊS	VIVEIRO	TRATAMENTO 1		TRATAMENTO 2			TRATAMENTO 3		RIO
		2	9	3	4		6	7	
OUT 1º		47,553	23,005	19,576	23,082		49,849	27,345	11,463
2º		1,784	1,609	2,243	1,930		23,333	46,110	14,664
NOV 1º		13,047	25,829	8,696	3,230		24,679	24,606	26,979
2º		3,498	29,571	4,744	4,771		25,476	21,644	5,255
DEZ 1º		2,802	24,025	2,636	0,005		16,736	23,279	26,025
2º		0,586	1,205	1,501	0,100		1,656	0,426	1,423
JAN 1º		0,486	45,817	0,000	0,386		57,428	1,385	40,478
2º		0,000	59,952	0,000	23,812		63,358	19,466	14,764
FEB 1º		6,553	38,020	0,000	16,619		19,746	13,443	13,656
2º		9,984	41,844	0,000	0,556		35,629	20,015	7,734
MAR 1º		9,325	15,508	13,095	1,140		24,401	24,451	16,691
2º		0,000	18,847	14,223	0,000		22,756	24,548	0,130
ABR 1º		0,155	25,616	0,000	1,087		22,511	25,949	0,428
2º		0,395	27,298	8,145	0,000		11,067	13,729	0,508
MAI 1º		0,553	27,067	0,325	0,616		1,000	1,531	0,258
2º		0,155	27,729	1,228	13,127		7,075	8,578	0,373
JUN 1º		2,586	39,651	0,015	0,285		2,308	14,458	0,478
2º		6,974	79,463	8,982	0,368		8,849	18,203	0,731
JUL 1º		6,172	46,696	1,571	14,105		1,879	9,320	5,220
2º		9,122	67,102	1,576	10,005		12,428	11,431	3,240
AGO 1º		8,578	56,157	2,864	2,611		10,090	18,729	12,243
2º		10,305	69,696	0,636	5,844		5,546	9,476	2,681
SET 1º		7,002	46,810	0,749	8,644		10,343	12,017	8,289
2º		7,228	65,528	1,378	20,298		11,573	6,052	6,824

TABELA 04 - RESULTADOS DO PROCEDIMENTO DE NEWMANN-KEWULS SOBRE OS DADOS DE BIOMASSA BÊNICA E CLOROFILA - A

TRATAMENTO	BIOMASSA BÊNICA						CLOROFILA-A					
	\bar{x} (g/m2)	DIF	SE	q	ql	P	\bar{x} (mg/l)	DIF	SE	q	ql	P
3 x 1	18,04x22,01	3,97	2,84	1,74	3,4	3	11,82x3,80	8,02	7,30	7,30	3,4	3
3 x 2	18,04x 5,14	12,90	2,84	5,65	2,8	2	11,82x7,83	3,99	3,63	3,63	2,8	2
2 x 1	5,14x22,01	16,87	2,84	7,38	2,8	2	7,83x3,80	4,03	3,67	3,67	2,8	2

$q1 = q \ (0,05;43)$.

$q1 = q \ (0,05;33)$

TABELA 5 - MÉDIAS MENSIAIS, POR TRATAMENTO DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS TOMADOS DURANTE O EXPERIMENTO

MÊSES	TRATAMENTO 1						TRATAMENTO 2						TRATAMENTO 3						RIO					
	BENT (g/m ²)	CLAA (mg/l)	TEMP (°C)	OD (mg/l)	SAL	PH	BENT (g/m ²)	CLAA (mg/l)	TEMP (°C)	OD (mg/l)	SAL	PH	BENT (g/m ²)	CLAA (mg/l)	TEMP (°C)	OD (mg/l)	SAL	PH	BENT (g/m ²)	CLAA (mg/l)	TEMP (°C)	OD (mg/l)	SAL	PH
FEV	18,2	5,5	24,9	-	9,0	7,6	11,7	3,9	23,9	-	5,5	7,3	26,6*	5,5	22,0*	-	11,0	7,3	13,5	9,2	21,0	-	4,0	6,7
MAI	17,9	3,5	24,0	-	8,0	6,9	5,3	7,2	23,6	-	6,2	7,2	24,0	14,1	25,5	-	6,5	6,6	16,11	2,5	21,5	-	3,0	6,4
JUN	7,1	3,1	24,5	-	5,0	6,7	1,0	9,8	25,5	-	5,0	7,1	10,5	5,5	30,0	-	7,0	7,1	13,7	-	28,0	-	5,0	6,8
JUL	26,6	1,9	31,2	-	9,2	7,8	6,0	4,0	31,3	-	9,2	7,7	35,4	7,0	32,7	-	9,5	7,4	27,6	5,3	30,5	-	12,0	7,7
AGO	24,1	5,5	34,6	-	8,2	7,6	4,3	11,9	29,5	-	8,0	7,3	22,2	15,5	31,2	-	6,2	7,9	10,6	6,8	29,5	-	8,5	7,4
SET	10,9	5,4	28,7	6,8	7,5	7,3	7,1	7,5	28,5	6,1	9,2	7,0	24,0	8,6	31,0	5,1	4,0	7,5	8,4	9,0	28,5	5,8	1,5	6,8
OUT	13,4	3,0	25,6	8,7	5,0	6,9	2,3	4,6	26,0	6,9	6,5	7,1	18,3	13,1	23,2	5,7	4,2	6,9	0,4	2,1	21,7	7,1	0,0	7,1
NOV	13,8	2,1	20,6	8,2	7,2	7,6	3,7	10,3	21,1	7,4	10,2	7,9	4,5	10,4	20,3	5,0	4,7	7,7	0,3	-	19,7	3,3	5,0	7,1
DEZ	31,4	4,4	16,8	7,4	11,0	7,0	2,4	8,9	16,8	8,2	12,5	7,6	10,9	9,5	15,8	7,3	10,5	7,6	0,6	10,1	16,1	6,7	13,5	7,0
JAN	20,6	2,5	18,8	7,6	10,5	7,4	5,7	5,0	19,1	6,2	10,5	7,4	8,7	11,8	18,6	5,6	12,0	7,3	4,2	3,3	18,0	3,8	9,0	7,2
FEB	36,1	3,2	22,1	4,9	14,2	6,8	*2,9	7,9	22,1	*4,5	17,0	7,2	10,0	22,0	21,8	6,0	15,0	8,0	10,9	11,0	22,0	3,4	16,0	7,5
MAR	31,6	4,3	21,8	6,2	16,2	7,5	7,7	5,4	21,6	4,9	19,5	7,4	9,0	12,0	21,5	5,1	17,0	8,0	7,5	16,2	21,2	-	12,0	7,0

* Ponto Retirado na Regressão

TABELA 6 - RESULTADO DE REGRESSÃO LINEAR SIMPLIS BENTOS/PARÂMETROS AMBIENTAIS

TRATAMENTO	SALINIDADE		OD		TQC		Cla		pH	
	r	y	r	y	r	y	r	y	r	y
TRATAMENTO 1 CONTROLE	** 0,87									
		$0,23 + (2,354 \cdot x)$	$-0,72$	$63,75 + (-5,79x)$	$0,15$	-	$0,13$	-	$0,13$	-
TRATAMENTO 2 SEM ADUBO COM CAMARÃO	$0,05$	-	*		$0,09$	-	$-0,56$	$9,74 + (-0,59x)$	$0,32$	-
			$-0,88$	$16,78 + (-1,89x)$						
TRATAMENTO 3 COM ADUBO COM CAMARÃO	$0,22$	-			** $0,74$	$-13,67 + (1,21 \cdot x)$	$-0,32$	-	$0,32$	-
			$0,06$	-						
RIO	$0,15$	-	$0,3$	-	* $0,66$	$-15,85 + (1,1 \cdot x)$	$0,11$	-	$0,07$	

* - $0,05 > p > 0,01$

** - $p < 0,01$

TABELA 7 - CLOROFILA-A (mg/l) - PERÍODO OUT/84 a SET/84.

VIVEIRO	TRATAMENTO 1		TRATAMENTO 2			TRATAMENTO 3		RIO
MÊS	2	9	3	4		6	7	
OUT. 1º	-	-	-	7,305		6,291	-0,075	9,280
2º	10,164	1,202	0,477	-0,638		10,150	3,335	-0,262
NOV 1º	5,176	3,559	4,016	-		15,040	21,161	2,563
2º	1,095	4,306	5,110	12,554		10,758	9,729	2,573
DEZ 1º	0,000	2,044	4,371	28,205		5,248	1,015	-
2º	5,400	5,248	4,371	2,531		5,400	10,513	102,610
JAN 1º	2,189	4,219	2,175	6,263		10,744	6,853	5,248
2º	0,583	1,001	2,044	5,520		8,962	1,836	5,510
FEV 1º	4,350	-	2,306	3,059		31,666	4,074	3,204
2º	8,218	3,971	0,000	42,265		1,196	25,314	10,407
MAR 1º	0,365	0,828	1,913	12,236		5,973	10,337	3,218
2º	10,482	10,183	8,597	-		9,771	-	14,860
ABR 1º	4,088	2,002	0,360	8,962		10,309	15,964	2,161
2º	-	-	-	-		-	-	-
MAI 1º	0,000	0,000	10,931	-		7,273	2,320	-
2º	8,555	0,000	10,365	9,640		16,006	16,034	-
JUN 1º	4,409	6,684	10,758	9,757		6,422	10,468	3,378
2º	4,509	2,320	5,510	9,729		10,472	10,482	16,848
JUL 1º	0,000	7,989	8,073	0,884		6,408	0,000	2,030
2º	2,320	0,000	4,640	6,684		27,606	13,251	5,800
AGO 1º	-	1,029	8,438	8,345		10,496	32,288	16,006
2º	0,000	8,597	4,640	10,337		21,778	23,546	6,146
SET 1º	4,350	6,585	9,585	8,569		11,628	13,546	21,633
2º	2,002	4,350	1,146	2,320		-	-	10,889

TABELA 8 - VALORES DE M.O. VERIFICADOS DURANTE O EXPERIMENTO

MESES	TRATAMENTO 1		TRATAMENTO 2		TRATAMENTO 3		RIO
	2	9	3	4	6	7	
Novembro	0,4	0,4	1,1	2,9	6,9	1,0	-
Maiο	2,9	1,4	2,8	2,4	0,8	0,8	2,4
Julho	0,5	2,3	0,5	0,6	1,4	1,4	3,2
Agosto	0,6	3,1	0,8	0,8	0,8	6,3	0,4